

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Japanese Laid-open Patent Publication No.2000-252918

Page 12, right column, line 2 to page 13, left column
line 1

[0107]

An average operation control section 83 determines the number of slot average value $n(S_0)$ or forgetful coefficient $a(S_0)$ depending on a fluctuation speed of propagation path at immediately before a transmission slot S_{-1} or fluctuation speed of a propagation path of a plurality of the past transmission slots and notifies to an average operation section 85. In the case of $n(S_0)=1$ or $a(S_0)=0$, the average operation control section 83 becomes as same as the power control section 9 in the aforementioned fifth embodiment.

[0108]

The average operation section 85 executes the moving average operation of the above-described equation (6) in the same way as the moving average operation section 63 of FIG. 13 in accordance with the number of the slot average value $n(S_0)$ notified from the average operation control section 83 and obtains a gain control signal moving average value V_{an} . Or, the average operation section 85 executes the exponential weighting operation of the above-described equation (8) in the same way as the exponential weighted average operation section 73 of FIG. 14 in accordance with the forgetful coefficient $a(S_0)$ notified from the average operation control section and

obtains the gain control signal exponential weighted average value V_{aa} . Then, the obtained gain control signal moving average value V_{an} or the obtained gain control signal exponential weighted average value V_{aa} is transmitted to a gain control section 81 as a gain control signal initial value $V_i(S_0)$ of a next transmission slot S_0 .

[0109]

The gain control section 81 establishes a transmission power P to an initial value $P_i(S_0)$ in such a way that a gain control signal V is taken as the initial value $V_i(S_0)$ that is input from the average operation section 85. By this establishment, a terminal A starts transmission by use of transmission power initial value $P_i(S_0)$. Further, when power control data $D2$ is input after start of transmission, the terminal A causes the gain control signal V to be fluctuated in accordance with this power control data $D2$, followed by compensating transmission power P in such a way as to follow an ideal transmission power instantaneous value. Further, at the time of end of transmission slot S_0 , operation is made to execute to "0" of the transmission power by decreasing the gain control signal V . By this operation, the terminal A stops transmission.

[0110]

The eighth embodiment describes operation which executes to detect the fluctuation speed of the

propagation path in such a way as to monitor a fluctuation in transmission power instantaneous value in the past transmission period. Since operation is made to determine the number of slot average value "n" of the moving average operation or forgetful coefficient "a" of the exponential weighted average operation depending on fluctuation speed of the propagation path, it is possible to distinguish between the above-described fifth embodiment and the above-described sixth embodiment, or between the above-described fifth embodiment and the above-described seventh embodiment depending on the fluctuation speed of the propagation path (length of fluctuation cycle of ideal transmission power instantaneous value). For that reason, it is possible to follow the ideal transmission power central value with higher accuracy than the aforementioned fifth embodiment, and it is possible to follow the ideal transmission power central value more quickly (with higher follow-up sensitivity) than aforementioned sixth and seventh embodiments.

[0111]

Thus, according to the eighth embodiment, in anyone of the aforementioned sixth or seventh embodiment, operation executes to detect the fluctuation speed of the propagation path while monitoring the fluctuation of the transmission power instantaneous value in the past transmission slot, then determining the number of slot

average value "n" of the moving average operation or the forgetful coefficient "a" of the exponential weighted average operation depending on the fluctuation speed of propagation path. Therefore, the transmission power initial value is capable of being updated in such a way as to correspond to the fluctuation of the propagation path.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-252918

(P2000-252918A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 2 2
7/216		7/15	D 5 K 0 6 7
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-55475

(22) 出願日 平成11年3月3日 (1999.3.3)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 伊大知 仁

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 林 宏

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 100083840

弁理士 前田 実

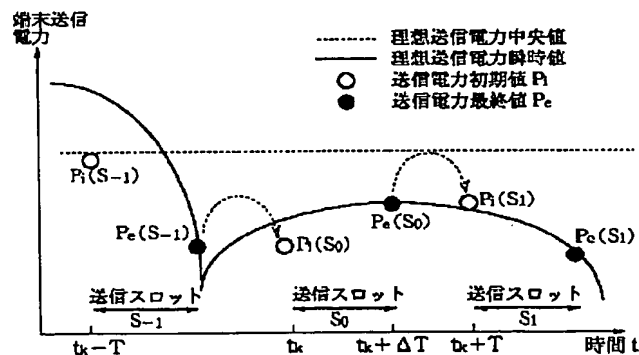
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信電力初期値の更新方法

(57) 【要約】

【課題】 送信電力瞬時値を伝搬路の変動に応じて更新できるようにする。

【解決手段】 基地局が端末をポーリングするCDMAシステムにおいて、時間 $t = t_k + jT$ (j は任意の整数、 T は送信スロット周期) から $t = t_k + jT + \Delta t$ (Δt は送信スロットの長さであり、 $\Delta t < T$) までの端末の送信スロットを S_j とすると、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、この送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法であって、

過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることを特徴とする送信電力初期値の更新方法。

【請求項2】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_k + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、過去の送信期間 S_{-1} 、 S_{-2} 、 \dots 、 S_{-n} (n は正の整数)の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ 、 $P_e(S_{-2})$ 、 \dots 、 $P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、

$[P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) + \dots + P_e(S_{-n})] / n$ により過去の送信電力最終値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項3】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_k + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、 $a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_e(S_{-1})$ ($0 \leq a < 1$)

により $P_i(S_{-1})$ および $P_e(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項4】 直前の送信期間 S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、この $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項2または3に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項5】 送信期間の周期を T 、時間 $t = t_k + jT$ (j は任意の整数)である送信期間を S_j とすると

とき、過去の送信期間 S_{-1} 、 S_{-2} 、 \dots 、 S_{-n} (n は正の整数)の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ 、 $P_a(S_{-2})$ 、 \dots 、 $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、

$[P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) + \dots + P_a(S_{-n})] / n$ により過去の送信電力平均値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項6】 過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを

検知し、

前記伝搬路の変動の速さに応じて前記 n の値を決めることを特徴とする請求項2または5に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項7】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_k + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、

$a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_a(S_{-1})$ ($0 \leq a < 1$)

により $P_i(S_{-1})$ および $P_a(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項8】 直前の送信期間 S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、

この $P_a(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とすることを特徴とする請求項5または7に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項9】 過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、

伝搬路の変動の速さに応じて前記 a の値を決めることを特徴とする請求項3または7に記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項10】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t = t_k + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、過去の送信期間 S_{-1} 、 S_{-2} 、 \dots 、 S_{-n} (n は正の整数)の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ 、 $P_a(S_{-2})$ 、 \dots 、 $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、

過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、

伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、過去の送信電力平均値の移動平均値を $P_i(S_0)$ にするかを決め、

移動平均値を $P_i(S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じて n の値を決め、

$[P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) + \dots + P_a(S_{-n})] / n$ により移動平均値を求めることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【請求項11】 送信期間の周期を T 、送信開始時間 $t_k + jT$ (j は任意の整数)の送信期間を S_j とすると

とき、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ およ

び送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信期間 S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、直前の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ および直前の送信電力平均値 $P_a(S_0)$ の指数重み付け平均値を $P_i(S_0)$ にするかを決め、指数重み付け平均値を $P_i(S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じて a の値を決め、 $a \times P_i(S_0) + (1-a) \times P_a(S_0)$ ($0 \leq a < 1$) により指数重み付け平均値を求めることを特徴とする請求項1記載の送信電力初期値の更新方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正するCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多重) システム等の無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポーリングをするCDMAシステムは、例えば図1のように、 $N (= L \times M)$ 個の端末Aと、1個の基地局Bとにより構成されており、 N 個の端末Aは M 個のポーリンググループGPのそれぞれに L 個ずつ多重される。基地局Bは、図2のように、タイムスロット S ごとに、1個のグループGPをポーリングし、そのグループGPの L 個の端末AとCDMA通信する。

【0003】CDMAシステムにおいては、通信品質を保つために、基地局Bでの受信電力が基準電力値になるように、端末Aの送信電力を制御する必要がある。端末Aの時間 $t = t_k + jT$ (k は1から M までの任意の整数、 j は任意の整数、 T は送信スロット周期) から $t = t_k + jT + \Delta t$ (Δt は送信スロットの長さ、 $\Delta t < T$) までの送信スロットを S_j とする。送信スロット S_j において、端末Aの送信電力は、送信スロット開始時間 $t = t_k + jT$ に端末Aにより初期値 P_i に設定されたあと、基地局Bにより送信スロット終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ まで逐次制御される。

【0004】図3の端末Aおよび基地局Bの構成図において、端末Aは、基地局Bからポーリングされると、送信スロット開始時間 $t = t_k + jT$ に送信電力 P を初期値 P_i に設定し、送信データの拡散変調信号を送信電力初期値 P_i で基地局Bに送信する。

【0005】基地局Bは、拡散変調信号の受信電力値の基準電力値からの変位(受信電力変位)を求め、この受信電力変位が小さくなるように、端末Aの送信電力を制御するための電力制御符号を生成し、この電力制御符号の拡散変調信号を端末Aに送信する。基地局Bは、送信電力初期値 P_i で送信された拡散変調信号を受信したあと、送信スロット終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ まで、電力制御符号を逐次送信する。

【0006】端末Aは、送信電力初期値 P_i で送信したあとに、受信した拡散変調信号から復調した電力制御符号に従って、送信スロット終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ まで、送信電力 P を逐次補正する。

【0007】このように、送信スロット S_j において、最初の送信電力初期値 P_i のみが、端末Aにより設定され、そのあとの送信電力 P は、受信電力変位に従って基地局Bにより制御される。

【0008】ところで、伝搬路の伝搬損失は、フェージングやシャドーイングにより時間的に変動する。この伝搬路の変動により基地局Bの受信電力が変動すると、通信品質が劣化する。送信スロット S_j において、受信電力変位に従って送信電力 P が制御される期間では、基地局Bの受信電力値は基準電力値に近い値になり、伝搬路の変動を補償することができる。しかし、送信電力初期値 P_i で送信する期間では、端末Aが伝搬路の変動を補償するように送信電力初期値 P_i を設定しなければ、通信品質が劣化する。

【0009】なお、以下の説明において、伝搬路の瞬時変動を完全に補償する理想的な送信電力の瞬時値を理想送信電力瞬時値、理想送信電力瞬時値の中央値を理想送信電力中央値と称する。時間 t の中央値は、理想送信電力瞬時値の時間プロファイルの周期が例えば1日24時間である場合に、ある日の時間 t の理想送信電力瞬時値が、中央値よりも大きくなる確率と中央値よりも小さくなる確率とが等しくなる値である。

【0010】図17は従来の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図17の送信電力初期値の更新方法は、トレーニング期間において、端末Aから基地局Bにトレーニングデータを送信し、基地局Bから送信された電力制御符号に従って端末Aの送信電力 P を制御し、端末Aにおいてトレーニング期間の送信電力 P からトレーニング値を求め、このトレーニング値を送信電力初期値 P_i とするものである。トレーニング値は、例えばトレーニング期間の送信電力 P の平均値である。図17の方法では、次にトレーニングが実施されるまで、送信電力初期値 P_i は更新されず、それぞれの送信スロットで同じ送信電力初期値 P_i が用いられる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術には、トレーニング期間の理想送信電力瞬時値の平均値であるトレーニング値を送信電力初期値とす

るために、以下の二つの問題がある。

【0012】図18は従来技術の第1の問題点を説明する図である。図18のように理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期 T よりも長い場合には、送信電力初期値 P_i を理想電力瞬時値に追従させることが望ましい。しかし、従来技術では、トレーニング期間の理想送信電力瞬時値の平均値であるトレーニング値をそれぞれの送信スロットの送信電力初期値 P_i にしているため、送信電力初期値 P_i が理想送信電力瞬時値を追従しない。

【0013】また、図19は従来技術の第2の問題点を説明する図である。理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期 T よりも長い場合には、送信電力初期値 P_i を理想電力中央値に追従させることが望ましい。しかし、従来技術では、トレーニング値をそれぞれの送信スロットの送信電力初期値 P_i にしているため、図19のように、理想送信電力中央値に変動があっても、送信電力初期値 P_i は理想送信電力中央値を追従しない。また、理想送信電力中央値に変動がなくても、理想送信電力瞬時値の変動周期がトレーニング期間よりも十分に長くない場合には、トレーニング値は理想送信電力中央値からずれた値になり、それぞれの送信スロットの送信電力初期値 P_i は理想送信電力中央値からずれた値になる。

【0014】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、送信電力初期値を伝搬路の変動に応じて更新することができる送信電力初期値の更新方法を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の送信電力初期値の更新方法は、基地局が複数の端末をポーリングし、端末が、ポーリングによる離散的な送信期間のそれぞれにおいて、最初に送信電力初期値で送信し、そのあとに基地局からの命令に従って送信電力を補正する無線通信システムにおける前記端末の前記送信電力初期値の更新方法であって、過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を説明する前に、CDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多重) システムのポーリングについて説明する。

【0017】図1はポーリング方式のCDMAシステムの構成図である。図1のCDMAシステムは、 $N (=L \times M)$ 個の端末 $A (A_1 \sim A_N)$ と、1個の基地局 B とにより構成されている。このCDMAシステムのポーリンググループ数は M 、端末多重数は L である。 N 個の端末 $A_1 \sim A_N$ は、 M 個のポーリンググループ $GP_1 \sim GP_M$ のそれぞれに、 L 個ずつ多重される。

【0018】図2は図1のCDMAシステムのポーリング方法を説明する図である。図2において、 $S (t_1 + jT)$ (j は任意の整数) は、時間 $t = t_1 + jT$ から $t = t_1 + jT + \Delta t$ までのタイムスロットであり、ポーリンググループ GP_1 のポーリングスロット (端末 $A_1 \sim A_L$ の送信スロット) である。また、 $S (t_M + jT)$ は、時間 $t = t_M + jT$ から $t = t_M + jT + \Delta t$ までのタイムスロットであり、ポーリンググループ GP_M のポーリングスロット (端末 $A_{N-L+1} \sim A_N$ の送信スロット) である。また、 Δt はタイムスロットの長さ、 T は1個の端末 A の送信スロットの周期であり、 $T = M \times \Delta t$ である。

【0019】基地局 B は、タイムスロット $S (t_1 + T)$ において、グループ GP_1 をポーリングして端末 $A_1 \sim A_L$ とCDMA通信し、次のタイムスロット $S (t_2 + T)$ において、グループ GP_2 をポーリングして端末 $A_{L+1} \sim A_{2L}$ と通信する。以下、スロット $S (t_3 + T) \sim S (t_M + T)$ において、グループ $GP_3 \sim GP_M$ を順次ポーリングして端末 $A_{2L+1} \sim A_N$ と通信し、スロット $S (t_1)$ において、再びグループ GP_1 をポーリングして端末 $A_1 \sim A_L$ と通信する。

【0020】図3は図1のCDMAシステムの端末 A および基地局 B の構成図である。図3において、端末 A は、送信データの入力端子1と、変調部2aと、電力増幅部3と、復調部4aと、復号化部8と、電力制御部9とを備えている。また、基地局 B は、復調部4bと、受信データの出力端子5と、電力測定部6と、符号化部7と、変調部2bとを備えている。

【0021】端末 A において、変調部2aは、入力端子1から入力された送信データにPSK (Phase Shift Keying) 変調あるいはFSK (Frequency Shift Keying) 変調等のデジタル変調を施すことにより (搬送波信号を上記の送信データで変調する)、デジタル変調信号を生成し、さらにこのデジタル変調信号に拡散符号系列による拡散変調を施すことにより拡散変調信号を生成し、この拡散変調信号を電力増幅部3に送る。また、電力増幅部3は、電力制御部9からのゲイン制御信号 V に応じて決まるゲイン G で上記拡散変調信号を増幅することにより、上記拡散変調信号を送信電力 P で基地局 B に送信する。

【0022】基地局 B において、復調部4bは、受信した拡散変調信号に拡散符号系列による拡散復調を施すことによりデジタル変調信号を復調し、さらにこのデジタル変調信号にPSK復調やFSK復調等のデジタル復調を施すことにより受信データ (端末 A からの送信データに対応する) を復調し、この受信データを出力端子5および電力測定部6に送る。また、電力測定部6は、入力された受信データから受信電力値を測定し、この受信電力値の基準電力値からの変位 (受信電力変位) を求め、この受信電力変位を符号化部7に送る。

【0023】符号化部7は、制御符号Cを生成し、変調部2bに送る。この制御符号Cは、ポーリング制御符号または電力制御符号である。ポーリング制御符号は、端末Aをポーリングし、端末Aに送信スロットを通知するためのものである。また、電力制御符号は、送信スロットにおいて、受信電力変位に従って端末Aの送信電力を制御するためのものである。また、変調部2bは、入力された制御符号CにPSK変調あるいはFSK変調等のデジタル変調を施し（搬送波信号を上記の電力制御符号Cで変調する）、さらにこのデジタル変調信号に拡散符号系列による拡散変調を施し、この拡散変調信号を端末Aに送信する。

【0024】端末Aにおいて、復調部4aは、拡散変調信号に拡散符号系列による拡散復調を施すことによりデジタル変調信号を復調し、さらにこのデジタル変調信号にPSK復調やFSK復調等のデジタル復調を施すことにより制御符号Cを復調し、この制御符号Cを復号化部8に送る。

【0025】復号化部8は、入力された制御符号Cを、制御データDに復号し、電力制御部9に送る。制御データDは、ポーリング制御符号の復号データであるポーリング制御データD1、または電力制御符号の復号データである電力制御データD2である。

【0026】電力増幅部3のゲインGは、ゲイン制御信号Vにリニアに対応しており、送信電力Pは、電力増幅部3のゲインGにリニアに対応している。従って、送信電力Pは、ゲイン制御信号Vにリニアに対応する。

【0027】電力制御部9は、ポーリング制御データD1により送信スロットのタイミングを認識し、送信スロット開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値Viにすることにより、送信電力Pを初期値Piに設定して送信を開始する。また、送信スロット中に電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従って、ゲイン制御信号Vを変え、送信電力Pを補正する。また、送信スロットが終了したら、ゲイン制御信号Vにより送信電力Pを0にして送信を終了する。

【0028】このように、時間 $t = t_k + jT$ （jは任意の整数）から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの送信スロット S_j において、端末Aの最初（ $t = t_k + jT$ ）の送信電力Pである送信電力初期値Piは、端末Aにより設定され、端末Aが電力制御符号を最初に受信してからスロット終了時（ $t = t_k + jT + \Delta t$ ）までの端末Aの送信電力Pは、受信電力変位に従って基地局Bにより制御される。

【0029】第1の実施形態

図4は第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図4において、 S_j は時間 $t = t_k + jT$ から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの送信スロットである。また、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値であり、時間 $t = t_k + jT$ から送信電力補正が開

始されるまでの送信電力Pである。また、 $P_e(S_j)$ は、送信スロット S_j の送信電力最終値であり、送信終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ またはその直前の送信電力Pである。

【0030】第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、この $P_e(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とするものである。

【0031】図5は第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図5において、Dは基地局Bから送信された制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vは電力増幅部3のゲインを制御するためのゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。

【0032】送信スロット S_j のゲイン制御信号初期値Viを $V_i(S_j)$ 、送信スロット S_j のゲイン制御信号最終値Veを $V_e(S_j)$ とする。ゲイン制御信号初期値 $V_i(S_j)$ は時間 $t = t_k + jT$ から送信電力補正が開始されるまでのゲイン制御信号Vである。また、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ は、送信終了時間 $t = t_k + jT + \Delta t$ またはその直前のゲイン制御信号Vである。ゲイン制御信号Vは送信電力Pにリニアに対応する。また、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ は送信電力初期値 $P_i(S_j)$ に対応し、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ は送信電力最終値 $P_e(S_j)$ に対応する。

【0033】図5の電力制御部9は、ゲイン制御部11と、最終値選択部12とを有する。ゲイン制御部11および最終値選択部12は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0034】最終値選択部12は、送信スロット S_{-1} において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$ を記憶しておき、この $V_e(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ として、ゲイン制御部11に送る。

【0035】ゲイン制御部11は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値 $V_i(S_0)$ （ $= V_e(S_{-1})$ ）にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ （ $= P_e(S_{-1})$ ）に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電

力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0036】図4のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも長い場合には、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を理想送信電力瞬時値に追従させることが望ましい。

【0037】この第1の実施形態では、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしているため、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ は理想送信電力瞬時値に追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点を解決することができる。

【0038】このように第1の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、この $P_e(S_{-1})$ を次の

$$\begin{aligned} P_i(S_0) &= P_{en} \\ &= [P_e(S_{-1}) + P_e(S_{-2}) \cdots + P_e(S_{-n})] / n \\ &\quad \cdots (1) \end{aligned}$$

により求めるものである。つまり、過去の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, \cdots , $P_e(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 P_{en} を求め、この移動平均値 P_{en} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。なお、この第2の実施形態において、最終値個数 n を $n=1$ とした特別な場合が上記第1の実施形態に相当する。

【0041】図7は第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図7において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。また、Venはゲイン制御信号初期値Viとして求められたゲイン制御信号移動平均値である。

【0042】図7の電力制御部9は、ゲイン制御部21

$$\begin{aligned} V_i(S_0) &= V_{en} \\ &= [V_e(S_{-1}) + V_e(S_{-2}) \cdots + V_e(S_{-n})] / n \\ &\quad \cdots (2) \end{aligned}$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ をゲイン制御部21に送る。

【0045】ゲイン制御部21は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(2)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(1)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停

送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0039】第2の実施形態

図6は第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図6において、 S_j は時間 $t = t_k + jT$ から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの送信スロット、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値、 $P_e(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力最終値である。

【0040】第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \cdots , S_{-n} (n は正の整数)の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, \cdots , $P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

と、最終値選択部22と、移動平均演算部23とを有する。ゲイン制御部21および最終値選択部22は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0043】最終値選択部22は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ を保持し、このゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ を移動平均演算部23に送る。

【0044】移動平均演算部23は、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \cdots , S_{-n} のゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$, $V_e(S_{-2})$, \cdots , $V_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

止する。

【0046】図6のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも短い場合には、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を理想送信電力中央値に追従させることが望ましい。

【0047】この第2の実施形態では、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \cdots , S_{-n} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, \cdots , $P_e(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 P_{en} を求め、この P_{en} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力移動平均値 P_{en} は、最終値個数 n が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。上記第1の実

施形態では、図6のように理想送信電力中央値が変動した場合に、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがある。しかし、この第2の実施形態では、図6のように理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。なお、第2の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、最終値個数 n を増やす必要がある。また、最終値個数 n が少ないほど、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度は高くなる。

【0048】このように第2の実施形態によれば、端末

$$P_i(S_0) = P_{ea}$$

$$= a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_e(S_{-1}) \dots (3)$$

により求めるものである。つまり、直前の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} を求め、この送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。上記(3)式において、 a は忘却係数であり、 $0 \leq a < 1$ である。なお、この第3の実施形態において、忘却係数 a を $a=0$ とした特別な場合が上記第1の実施形態に相当する。

【0050】図8は第3の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図8において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号であり、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値である。また、 V_{ea} はゲイン制御信号初期値Viとして求められたゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0051】図8の電力制御部9は、ゲイン制御部31

$$V_i(S_0) = V_{ea}$$

$$= a \times V_i(S_{-1}) + (1-a) \times V_e(S_{-1}) \dots (4)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を記憶するとともにゲイン制御部31に送る。

【0054】ゲイン制御部31は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(4)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(1)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0055】理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット周期Tよりも短い場合には、送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を理想送信電力中央値に追従させることが望ま

Aにおいて、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , \dots , S_{-n} の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$, $P_e(S_{-2})$, \dots , $P_e(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しておき、過去の送信電力最終値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0049】第3の実施形態

第3の実施形態の送信電力初期値更新方法は、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

と、最終値選択部32と、指数重み付け平均演算部33とを有する。ゲイン制御部31および最終値選択部32は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0052】最終値選択部32は、直前の送信スロット S_{-1} において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$ を保持し、この $V_e(S_{-1})$ を指数重み付け平均演算部33に送る。

【0053】指数重み付け平均演算部33は、直前の送信スロット S_{-1} のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_{-1})$ およびゲイン制御信号最終値 $V_e(S_{-1})$ を記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

しい。

【0056】この第3の実施形態では、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} を求め、この P_{ea} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力指数重み付け平均値 P_{ea} は、忘却係数 a が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。なお、第3の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、忘却係数 a を大きくする必要がある。また、忘却係数 a を小さくするほど、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度は高くなる。

【0057】また、この第3の実施形態では、指数重み付け平均演算により送信電力初期値を求めるが、指数重み付け平均演算部33の回路規模は、上記第2の実施形態の移動平均演算部23よりも小さい。従って、端末Aの回路規模を上記第2の実施形態よりも小さくすることができる。

【0058】このように第3の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を記憶しておき、 $P_i(S_{-1})$ および $P_e(S_{-1})$ の指数重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0059】第4の実施形態

第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、上記第2あるいは第3の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるものである。 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第1の実施形態と同じになる。つまり、伝搬路の変動の速さに応じて最終値個数 n あるいは忘却係数 a を変え、上記第1、第2、または第3の実施形態を実現するものである。

【0060】図9は第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図9において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、 V_i はゲイン制御信号初期値、 V_e はゲイン制御信号最終値である。また、Eは伝搬路の変動の速さを通知するための伝搬路検知信号である。また、 n は上記

(1)および(2)式の最終値個数であり、 a は上記(3)および(4)式の忘却係数である。また、 V_{en} は上記(2)式のゲイン制御信号移動平均値であり、 V_{ea} は上記(4)式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0061】送信スロット S_j のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_j)$ （従って送信電力初期値 $P_i(S_j)$ ）を求めるときの最終値個数 n を $n(S_j)$ とし、忘却係数 a を $a(S_j)$ とする。

【0062】図9の電力制御部9は、ゲイン制御部41と、送信電力監視部42と、平均演算制御部43と、最終値選択部44と、平均演算部45とを有する。ゲイン制御部41、送信電力監視部42、および最終値選択部44は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信ス

ロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0063】最終値選択部44は、図7の最終値選択部22または図8の最終値選択部32である。また、平均演算部45は、図7の移動平均演算部23または図8の指数重み付け平均演算部33である。

【0064】送信電力監視部42は、送信スロット S_j においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部43に通知する。送信スロット S_j において送信電力Pが基地局Bにより制御される期間では、送信電力Pの瞬時値の変動は、理想送信電力瞬時値の変動に追従する。理想送信電力瞬時値の変動は、伝搬路の変動に追従している。従って、送信電力Pの瞬時値（ゲイン制御信号Vの瞬時値）の変動を監視することにより、伝搬路の変動の速さを検知できる。例えば、送信スロット S_j の送信電力Pの極大値個数または極小値個数をカウントし、これらの個数を伝搬路検知信号で平均演算制御部43に送る。この場合、極大値個数または極小値個数が多いほど、伝搬路の変動は速いことになる。

【0065】平均演算制御部43は、直前の送信スロット S_{-1} での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、最終値個数 $n(S_0)$ あるいは忘却係数 $a(S_0)$ を決め、平均演算部45に通知する。伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が図6のように速い場合には、 $n(S_0) \geq 2$ 、 $a(S_0) > 0$ に設定される。また、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が図4のように遅い場合には、 $n(S_0) = 1$ 、 $a(S_0) = 0$ に設定され、上記第1の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0066】平均演算部45は、平均演算制御部43から通知された最終値個数 $n(S_0)$ で上記(2)式の移動平均演算を実施し、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を求める。あるいは、平均演算制御部43から通知された忘却係数 $a(S_0)$ で上記(4)式の指数重み付け演算を実施し、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を求める。そして、求めたゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ をゲイン制御部41に送る。

【0067】ゲイン制御部41は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを平均演算部45から入力された初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時

に、ゲイン制御信号Vを下げることにより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0068】この第4の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数nまたは指数重み付け平均演算の忘却係数aを決めるようにしているため、上記第1の実施形態と上記第2の実施形態、あるいは上記第1の実施形態と上記第3の実施形態を、伝搬路の変動の速さ（理想送信電力瞬時値の変動周期の長さ）に応じて使い分けることができる。これにより、送信電力初期値 P_i は、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が速い場合には理想送信電力中央値を追従し、遅い場合には理想送信電力瞬時値を追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点および第2の問題点を解決することができる。

【0069】このように第4の実施形態によれば、上記第2あるいは第3の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算の最終値個数nあるいは指数重み付け平均演算の忘却係数aを決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0070】第5の実施形態

図10は第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図10において、 S_j は時間 $t = t_k + jT$ から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの送信スロット、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値である。また、 $P_a(S_j)$ は、送信スロット S_j の送信電力スロット平均値であり、送信電力Pの瞬時値の時間 $t = t_k + jT$ から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの平均値である。

【0071】第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、この $P_a(S_{-1})$ を次の送信期間 S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とするものである。

【0072】図11は第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図11において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、 V_i はゲイン制御信号初期値である。また、 V_a はゲイン制御信号スロット平均値である。

【0073】送信スロット S_j のゲイン制御信号平均値 V_a を $V_a(S_j)$ とする。ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ は、ゲイン制御信号Vの瞬時値の時間 $t = t_k + jT$ から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの平均値であり、送信電力スロット平均値 $P_a(S_j)$ に対応する。

【0074】図11の電力制御部9は、ゲイン制御部51と、スロット平均部52とを有する。ゲイン制御部51およびスロット平均部52は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0075】スロット平均部52は、送信スロット S_{-1} において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{-1})$ を求め、この $V_a(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ として、ゲイン制御部51に送る。

【0076】ゲイン制御部51は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを初期値 $V_i(S_0)$ （= $V_a(S_{-1})$ ）にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ （= $P_a(S_{-1})$ ）に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることにより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0077】この第5の実施形態では、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。図10のように、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット長 Δt よりも十分に短い場合には、理想送信電力瞬時値のスロット平均値が理想送信電力中央値に近似するため、送信電力スロット平均値 $P_a(S_{-1})$ は送信スロット S_{-1} での理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力瞬時値の変動周期が送信スロット長 Δt よりも十分に短い場合に、図10のように理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。

【0078】このように第5の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、この $P_a(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、伝搬路の変動に対応することができる。

【0079】第6の実施形態

図12は第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。図12において、 S_j は時間 $t = t_k + jT$ から $t = t_k + jT + \Delta t$ までの送信スロット、 $P_i(S_j)$ は送信スロット S_j の送信電力初期値、 P_a

(S_j) は送信スロット S_j の送信電力スロット平均値である。

【0080】第6の実施形態の送信電力初期値更新方法は、過去の送信期間 S_{-1} , S_{-2} , ..., S_{-n} (n は正の整数)

$$\begin{aligned} P_i(S_0) &= P_{an} \\ &= [P_a(S_{-1}) + P_a(S_{-2}) + \dots + P_a(S_{-n})] / n \end{aligned} \quad \dots (5)$$

により求めるものである。つまり、過去の送信電力スロット平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, ..., $P_a(S_{-n})$

から送信電力移動平均値 P_{an} を求め、この送信電力移動平均値 P_{an} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。なお、この第6の実施形態において、スロット平均値個数 n を $n=1$ とした特別な場合が上記第5の実施形態に相当する。

【0081】図13は第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図13において、Dは制御データ（ボーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。また、Vanはゲイン制御信号移動平均値である。

【0082】図13の電力制御部9は、ゲイン制御部61と、スロット平均部62と、移動平均演算部63とを

$$\begin{aligned} V_i(S_0) &= V_{an} \\ &= [V_a(S_{-1}) + V_a(S_{-2}) + \dots + V_a(S_{-n})] / n \end{aligned} \quad \dots (6)$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ をゲイン制御部61に送る。

【0085】ゲイン制御部61は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(6)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(5)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0086】この第6の実施形態では、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , ..., S_{-n} の送信電力スロット平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, ..., $P_a(S_{-n})$ から送信電力移動平均値 P_{an} を求め、この P_{an} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。送信電力スロット平均値 P_a は、理想送信電力瞬時値の変動周期が比較的長くなると（例えば、送信スロット長 Δt の半分ぐらい）、送信電力スロット平均値 P_a は理想送信電力中央値に近似しなくなる。しかし、送信電力移動平均値 P_{an} は、スロット平均値個数 n が理想送信電力瞬

数) の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, ..., $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を、

有する。ゲイン制御部61およびスロット平均部62は、基地局Bからのボーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0083】スロット平均部62は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ を求め、この $V_a(S_j)$ を移動平均演算部63に送る。

【0084】移動平均演算部63は、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , ..., S_{-n} のゲイン制御信号平均値 $V_a(S_{-1})$, $V_a(S_{-2})$, ..., $V_a(S_{-n})$ をそれぞれ記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技術の第2の問題点を解決することができる。

【0087】また、第6の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、スロット平均値個数 n を増やす必要がある。しかし、スロット平均値個数 n を増やすと、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度が鈍くなる。従って、この第6の実施形態 ($n \geq 2$ の場合) は、理想送信電力瞬時値の変動周期が長くても理想送信電力中央値を追従できるが、上記第5の実施形態 ($n=1$ の場合) よりも追従感度が鈍くなる。

【0088】また、第6の実施形態では、送信電力スロット平均値 P_a から送信電力移動平均値 P_{an} を求めているため、送信電力最終値 P_e から送信電力移動平均値 P_{an} を求める場合よりも n の適正値が小さくなる。従って、上記第2の実施形態よりも追従感度を高くできる。

【0089】このように第6の実施形態によれば、端末Aにおいて、過去の送信スロット S_{-1} , S_{-2} , ..., S_{-n} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$, $P_a(S_{-2})$, ..., $P_a(S_{-n})$ をそれぞれ求めて記憶しておき、過去の送信電

カスロット平均値の移動平均値を求め、この移動平均値を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0090】第7の実施形態

$$\begin{aligned} P_i(S_0) &= P_{aa} \\ &= a \times P_i(S_{-1}) + (1-a) \times P_a(S_{-1}) \dots (7) \end{aligned}$$

により求めるものである。つまり、直前の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力スロット値 $P_a(S_{-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求め、この送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするものである。なお、この第7の実施形態において、忘却係数 a を $a=0$ とした特別な場合が上記第5の実施形態に相当する。

【0091】図14は第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図14において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値である。また、Vaaはゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0092】図14の電力制御部9は、制御電圧生成部71と、スロット平均部72と、移動平均演算部73と

$$\begin{aligned} V_i(S_0) &= V_{aa} \\ &= a \times V_i(S_{-1}) + (1-a) \times V_a(S_{-1}) \dots (8) \end{aligned}$$

により求め、このゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を記憶するとともにゲイン制御部71に送る。

【0095】ゲイン制御部71は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを上記(8)式の初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを上記(7)式の初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは上記(1)式の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0096】この第7の実施形態では、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力スロット平均値 $P_a(S_{-1})$ から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求め、この P_{aa} を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にしている。この送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} は、忘却係数 a が理想送信電力瞬時値の変動周期の長さに応じた適正値になっていれば、理想送信電力中央値に近似した値になる。従って、理想送信電力中央値が変動しても、送信電力初期値 P_i は、理想送信電力中央値から大きくずれることがなく理想送信電力中央値に追従する。つまり、上記従来技

第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法は、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ を記憶しておくとともに、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力平均値 $P_a(S_{-1})$ を求めて記憶しておき、

を有する。ゲイン制御部71およびスロット平均部72は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0093】スロット平均部72は、直前の送信スロット S_{-1} において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{-1})$ を求め、この $V_a(S_{-1})$ を指数重み付け平均演算部73に送る。

【0094】指数重み付け平均演算部73は、直前の送信スロット S_{-1} のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_{-1})$ およびゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_{-1})$ を記憶しており、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ を、

術の第2の問題点を解決することができる。

【0097】また、第7の実施形態では、理想送信電力瞬時値の変動周期が長いほど、忘却係数 a を大きくする必要がある。しかし、忘却係数 a を増やすと、送信電力初期値 P_i の送信電力中央値追従感度が鈍くなる。従って、この第7の実施形態 ($a > 0$ の場合) は、理想送信電力瞬時値の変動周期が長くても理想送信電力中央値を追従できるが、上記第5の実施形態 ($a = 0$ の場合) よりも追従感度が鈍くなる。

【0098】また、第7の実施形態では、送信電力スロット平均値 P_a から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求めているため、送信電力最終値 P_e から送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} を求める場合よりも a の適正値が小さくなる。従って、上記第3の実施形態よりも追従感度を高くできる。

【0099】また、第7の実施形態では、指数重み付け平均演算により送信電力初期値を求めるが、指数重み付け平均演算部73の回路規模は、上記第6の実施形態の移動平均演算部63よりも小さい。従って、端末Aの回路規模を上記第6の実施形態よりも小さくすることができる。

【0100】このように第7の実施形態によれば、端末Aにおいて、直前の送信スロット S_{-1} の送信電力初期値 $P_i(S_{-1})$ および送信電力スロット値 $P_a(S_{-1})$ を記憶しておき、 $P_i(S_{-1})$ および $P_e(S_{-1})$ の指数

重み付け平均値を求め、この指数重み付け平均値を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にすることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0101】第8の実施形態

第8の実施形態の送信電力初期値更新方法は、上記第6または第7の実施形態において、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるものである。 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第5の実施形態と同じになる。つまり、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数 n あるいは忘却係数 a を変え、上記第5、第6、または第7の実施形態を実現するものである。

【0102】図15は第8の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図15において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値、Eは伝搬路検知信号である。また、 n は上記（5）および（6）式のスロット平均値個数であり、 a は上記（7）および（8）式の忘却係数である。また、 V_{an} は上記（6）式のゲイン制御信号移動平均値であり、 V_{aa} は上記（8）式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。

【0103】送信スロット S_j のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_j)$ （従って送信電力初期値 $P_i(S_j)$ ）を求めるときのスロット平均値個数 n を $n(S_j)$ 、忘却係数 a を $a(S_j)$ とする。

【0104】図15の電力制御部9は、制御電圧生成部81と、送信電力監視部82と、平均スロット数決定部83と、スロット平均部84と、平均演算部85とを有する。ゲイン制御部81、送信電力監視部82、およびスロット平均部84は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0105】スロット平均部84は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ を求め、この $V_a(S_j)$ を平均演算部85に送る。

【0106】送信電力監視部82は、図9の送信電力監視部42と同じものであり、送信スロット S_j においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部8

3に通知する。

【0107】平均演算制御部83は、直前の送信スロット S_{-1} での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、スロット平均値個数 $n(S_0)$ あるいは忘却係数 $a(S_0)$ を決め、平均演算部85に通知する。 $n(S_0)=1$ あるいは $a(S_0)=0$ の場合は、上記第5の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0108】平均演算部85は、平均演算制御部83から通知されたスロット平均値個数 $n(S_0)$ に従って、図13の移動平均演算部63と同じように上記（6）式の移動平均演算を実施し、ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} を求める。あるいは、平均演算制御部83から通知された忘却係数 $a(S_0)$ に従って、図14の指数重み付け平均演算部73と同じように上記（8）式の指数重み付け演算を実施し、ゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} を求める。そして、求めたゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} を、次の送信スロット S_0 のゲイン制御信号初期値 $V_i(S_0)$ としてゲイン制御部81に送る。

【0109】ゲイン制御部81は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vを平均演算部85から入力された初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末Aは送信電力初期値 $P_i(S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データD2が入力されると、この電力制御データD2に従ってゲイン制御信号Vを変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力Pを補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号Vを下げることににより送信電力Pを0にする。これにより、端末Aは送信を停止する。

【0110】この第8の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数 n または指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めるようにしているため、上記第5の実施形態と上記第6の実施形態、あるいは上記第5の実施形態と上記第7の実施形態を、伝搬路の変動の速さ（理想送信電力瞬時値の変動周期の長さ）に応じて使い分けることができる。これにより、上記第5の実施形態よりも高精度に、かつ上記第6あるいは第7の実施形態よりも迅速に（高い追従感度で）理想送信電力中央値を追従できる。

【0111】このように第8の実施形態によれば、上記第6あるいは第7の実施形態のいずれかにおいて、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、移動平均演算のスロット平均値個数 n あるいは指数重み付け平均演算の忘却係数 a を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応

するように更新することができる。

【0112】第9の実施形態

第9の実施形態の送信電力初期値更新方法は、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、平均演算による値（上記（5）式の送信電力移動平均値 V_{an} あるいは上記（7）式の送信電力指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれか）を $P_i(S_0)$ にするかを決め、平均演算による値を $P_i(S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数 n あるいは忘却係数 a を決めるものである。 $n=1$ あるいは $a=0$ にした場合は、上記第5の実施形態と同じになる。また、直前の送信電力最終値を次の送信電力初期値にする場合には、上記第1の実施形態と同じになる。つまり、上記第8の実施形態において、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ とする上記第1の実施形態を選択できるようにしたものである。従って、伝搬路の変動の速さに応じて、上記第1、第5、第6の実施形態、あるいは上記第1、第5、第7の実施形態を実現するものである。

【0113】図16は第9の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末Aの電力制御部9の構成図である。図16において、Dは制御データ（ポーリング制御データD1または電力制御データD2）、Vはゲイン制御信号、Viはゲイン制御信号初期値、Veはゲイン制御信号最終値、Vaはゲイン制御信号スロット平均値、Eは伝搬路検知信号、nは上記（5）および（6）式のスロット平均値個数、aは上記（7）および（8）式の忘却係数、 V_{an} は上記（6）式のゲイン制御信号移動平均値、 V_{aa} は上記（8）式のゲイン制御信号指数重み付け平均値である。また、Fは、ゲイン制御信号最終値 V_e をゲイン制御信号初期値 V_i にするか、ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} をゲイン制御信号初期値 V_i にするかを通知するためのセレクト信号である。

【0114】図16の電力制御部9は、ゲイン制御部91と、送信電力監視部92と、平均スロット数決定部93と、スロット平均部94と、平均演算部95と、最終値選択部96と、セクタ97とを有する。ゲイン制御部91、送信電力監視部92、および最終値選択部96は、基地局Bからのポーリング制御データD1により、送信スロット S_j のタイミングを認識する。以下に、送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ を更新するときの電力制御部9の動作を説明するが、送信スロット S_j の送信電力初期値 $P_i(S_j)$ の更新動作も同様である。

【0115】スロット平均部94は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$

を求め、このゲイン制御信号スロット平均値 $V_a(S_j)$ を平均演算部95に送る。

【0116】最終値選択部96は、送信スロット S_j において、ゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ を保持し、このゲイン制御信号最終値 $V_e(S_j)$ をセクタ97に送る。

【0117】送信電力監視部92は、図9の送信電力監視部42と同じものであり、送信スロット S_j においてゲイン制御信号Vの瞬時値の変動を監視することにより送信電力Pの瞬時値の変動を監視し、送信電力Pの瞬時値の変動から伝搬路の変動の速さを検知し、この伝搬路の変動の速さを伝搬路検知信号により平均演算制御部93に通知する。

【0118】平均演算制御部93は、直前の送信スロット S_{-1} での伝搬路の変動の速さ、あるいは過去の複数の送信スロットでの伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするか、平均演算部95により求められた値（ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれか）を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にするかを決め、これをセレクト信号Fによりセクタ97に通知する。また、平均演算部95の値を次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ にする場合には、スロット平均値個数 $n(S_0)$ あるいは忘却係数 $a(S_0)$ のいずれかを決め、平均演算部95に通知する。 $n(S_0)=1$ あるいは $a(S_0)=0$ の場合は、上記第5の実施形態の電力制御部9と同じになる。

【0119】平均演算部95は、平均演算制御部93から通知されたスロット平均値個数 $n(S_0)$ に従って、図13の移動平均演算部63と同じように上記（6）式の移動平均演算を実施し、ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} を求める。あるいは、平均演算制御部93から通知された忘却係数 $a(S_0)$ に従って、図14の指数重み付け平均演算部73と同じように上記（8）式の指数重み付け演算を実施し、ゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} を求める。そして、求めたゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれかをセクタ97に送る。

【0120】セクタ97は、平均演算制御部93からのセレクト信号Fに従って、送信電力最終値 $P_e(S_{-1})$ 、または平均演算部95により求められた値（ゲイン制御信号移動平均値 V_{an} あるいはゲイン制御信号指数重み付け平均値 V_{aa} のいずれか）を、次の送信電力初期値 $P_i(S_0)$ としてゲイン制御部91に送る。

【0121】ゲイン制御部91は、送信スロット S_0 の開始時に、ゲイン制御信号Vをセクタ97から入力された初期値 $V_i(S_0)$ にすることにより、送信電力Pを初期値 $P_i(S_0)$ に設定する。これにより、端末A

は送信電力初期値 $P_i (S_0)$ で送信を開始する。また、送信開始のあとに電力制御データ D_2 が入力されると、この電力制御データ D_2 に従ってゲイン制御信号 V を変動させ、理想送信電力瞬時値を追従するように送信電力 P を補正する。また、送信スロット S_0 の終了時に、ゲイン制御信号 V を下げることにより送信電力 P を 0 にする。これにより、端末 A は送信を停止する。

【0122】この第9の実施形態では、過去の送信期間における送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて上記第1の実施形態と上記第8の実施形態のいずれかを選択できるようにしている。つまり、伝搬路の変動の速さに応じて、上記第1、第5、第6の実施形態、あるいは上記第1、第5、第7の実施形態を選択できるようにしている。これにより、送信電力初期値 P_i は、伝搬路の変動（理想送信電力瞬時値の変動）が速い場合には理想送信電力中央値を追従し、遅い場合には理想送信電力瞬時値を追従する。従って、上記従来技術の第1の問題点および第2の問題点を解決することができる。また、上記第8の実施形態が選択された場合に、上記第5の実施形態よりも高精度に、かつ上記第6あるいは第7の実施形態よりも迅速に（高い追従感度で）理想送信電力中央値を追従できる。

【0123】このように第9の実施形態によれば、過去の送信スロットにおける送信電力瞬時値の変動を監視しておくことにより伝搬路の変動の速さを検知し、伝搬路の変動の速さに応じて、直前の送信電力最終値 $P_e (S_{-1})$ を次の送信スロット S_0 の送信電力初期値 $P_i (S_0)$ にするか、平均演算により求められた値（上記（5）式の送信電力移動平均値 P_{an} あるいは上記（7）式の送信電力指数重み付け平均値 P_{aa} のいずれか）を $P_i (S_0)$ にするかを決め、平均演算による値を $P_i (S_0)$ にする場合には、伝搬路の変動の速さに応じてスロット平均値個数 n あるいは忘却係数 a を決めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、過去の送信期間の端末の送信電力を記憶しておき、過去の送信電力から次の送信期間の送信電力初期値を求めることにより、送信電力初期値を伝搬路の変動に対応するように更新することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポーリング方式のCDMAシステムの構成図である。

【図2】図1のCDMAシステムのポーリング方法を説

明する図である。

【図3】図1のCDMAシステムの端末および基地局の構成図である。

【図4】本発明の第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図5】本発明の第1の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図6】本発明の第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図7】本発明の第2の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図8】本発明の第3の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図9】本発明の第4の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図10】本発明の第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図11】本発明の第5の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図12】本発明の第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

【図13】本発明の第6の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図14】本発明の第7の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図15】本発明の第8の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図16】本発明の第9の実施形態の送信電力初期値の更新方法を適用した端末の電力制御部の構成図である。

【図17】従来の送信電力初期値の更新方法を説明する図である。

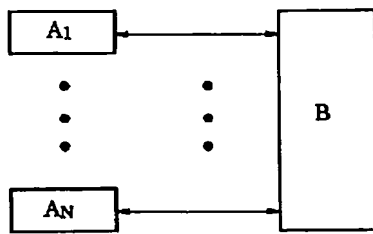
【図18】従来技術の第1の問題点を説明する図である。

【図19】従来技術の第2の問題点を説明する図である。

【符号の説明】

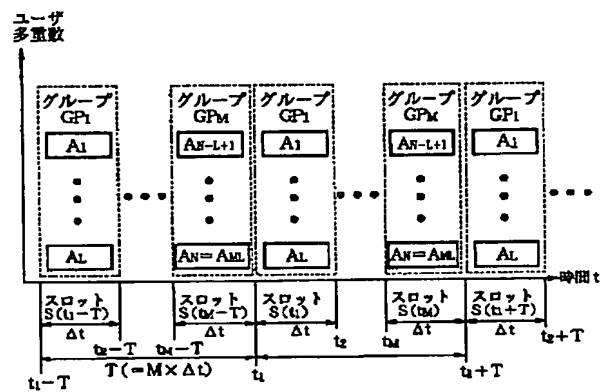
A 端末、 B 基地局、 3 電力増幅部、 9 電力制御部、 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91 ゲイン制御部、 12, 22, 32, 44, 96 最終値選択部、 23, 63 移動平均演算部、 33, 73 指数重み付け平均演算部、 42, 82, 92 送信電力監視部、 43, 83, 93 平均演算制御部、 45, 85, 95 平均演算部、 52, 62, 72, 84, 94 スロット平均部、 97 セレクタ。

【図1】



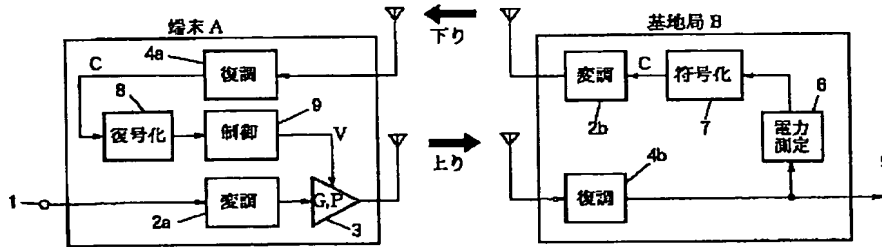
CDMA システム

【図2】

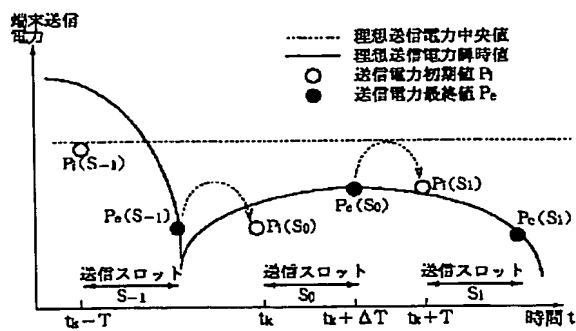


CDMA システムにおけるポーリング

【図3】

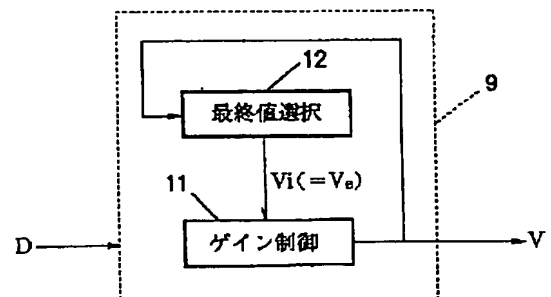


【図4】



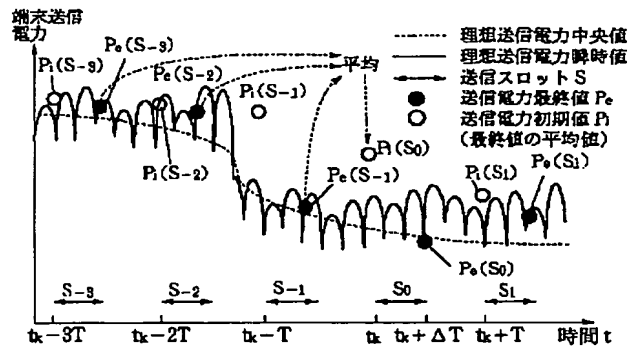
第1の実施形態

【図5】



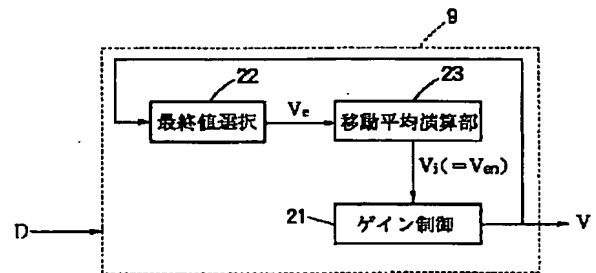
第1の実施形態

【図6】



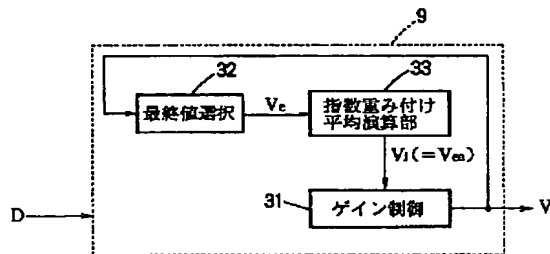
第2の実施形態

【図7】



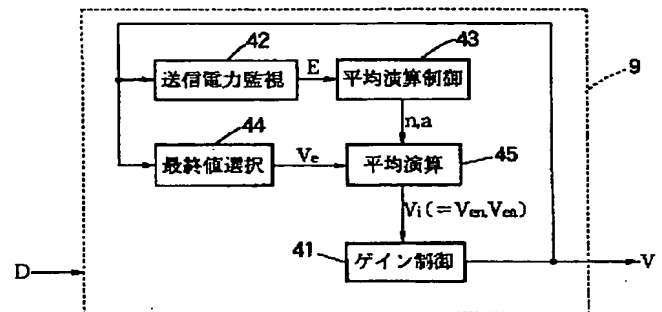
第2の実施形態

【図8】



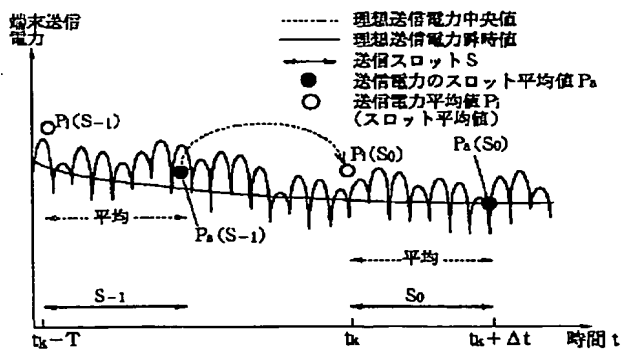
第3の実施形態

【図9】



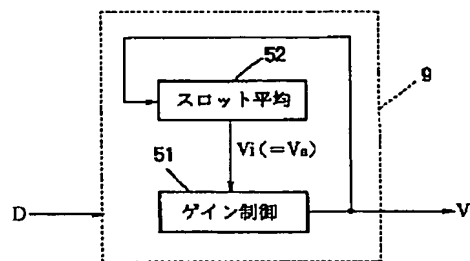
第4の実施形態

【図10】



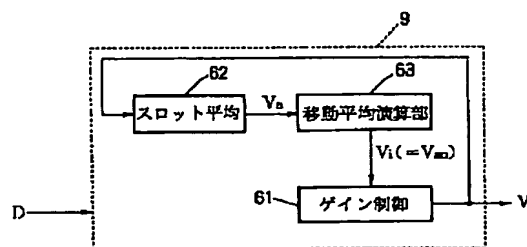
第5の実施形態

【図11】



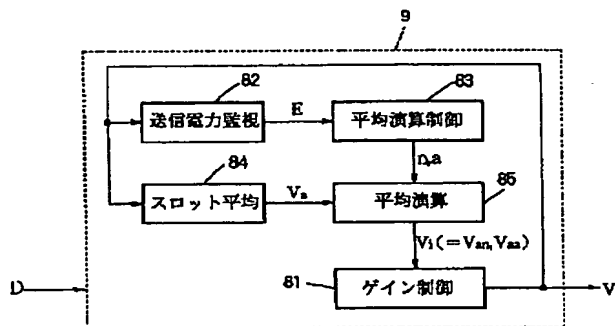
第5の実施形態

【図 13】



第6の実施形態

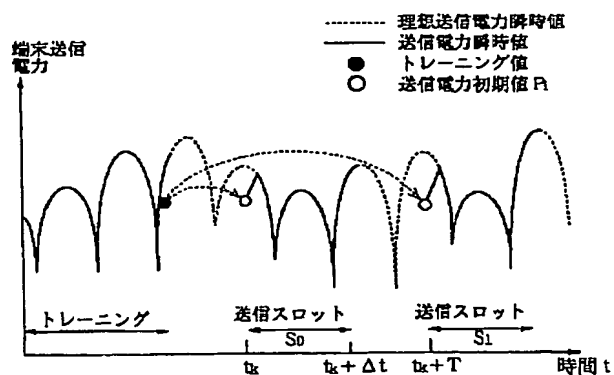
【図 15】



第 7 の実施形態

第8の実施形態

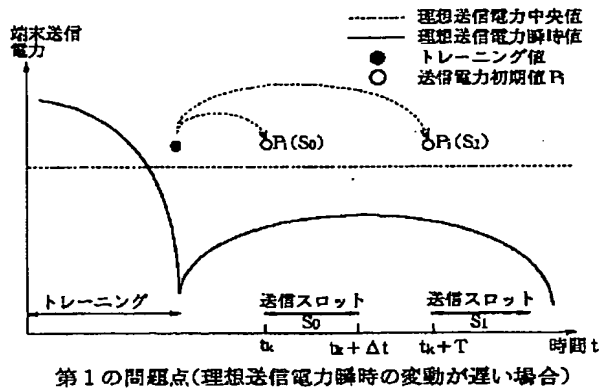
【图 17】



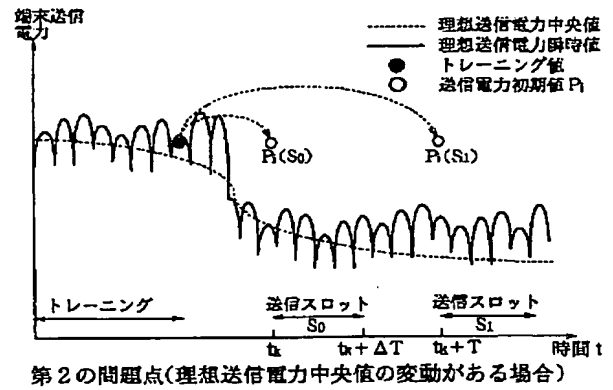
第9の実施形態

従来技術

【図18】



【図19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE11 EE21
 5K067 AA01 BB02 CC10 DD57 EE02
 EE10 EE22 GG08 GG11 HH22
 HH23 LL01
 5K072 AA02 BB13 BB25 CC20 DD11
 DD16 EE19 GG33 GG36 GG40